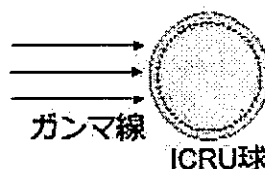


線量当量 = 条件を満たす基準点の吸収線量 × 線質係数

実際には測定できない「実効線量」の代わりに、一定の条件のもと、実効線量とほぼ同じ値が測定で得られる「実用量」として周辺線量当量や個人線量当量などが定義されている。

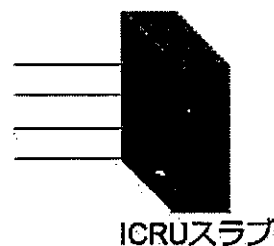
周辺線量当量（1cm線量当量）

放射線が一方から来る場に、人体の組織を模した30cmのICRU球を置き、球の表面から深さ1cmで生じる線量当量。サーベイメータなどで空間の線量測定を行うときは、この値になる。



個人線量当量（1cm線量当量）

人体のある指定された点における深さ1cmの線量当量。測定器を体に身につけて測定するため、均等な方向からの被ばくでは、常に自己遮蔽効果が働いた状態で評価される。
→ サーベイメータの値より、常に少なめの値となる！



実際には測定できない実効線量を推定するための実用量として（上巻P40「線量概念：物理量、防護量、実用量」）、作業環境などの空間の線量を評価する周辺線量当量 $H^*(d)$ (d は深さ)、個人の被ばくを評価する個人線量当量 $H_p(d)$ 、さらに、 β 線や軟X線による目の水晶体などの被ばくなど、深さや入射方向についても評価する必要がある場合の量として方向性線量当量 $H'(d, \alpha)$ (α は入射角度)が定義されています。

一般に、周辺線量当量も個人線量当量も、 γ 線被ばくの場合は1cmの深さをを用いることから、1cm線量当量とも呼ばれています。

しかし、周辺線量当量の測定には据え置き型の電離箱やサーベイメータ等、方向性の影響が少ない測定機器が用いられるのに対し、個人線量当量は人体の体幹部に小型の個人線量計を装着して測定されるため、背面からの入射に対しては常に自己遮蔽効果が働いた状態で評価されます。このため、実験室などでの被ばくのように、常に正面方向からの被ばくにおいては、周辺線量当量と個人線量当量は一致しますが、均等な方向からの被ばくにおいては、常にサーベイメータ等の値よりも小さい値を示します。ちなみに、実効線量を計算する場合、均等方向の入射においては、人体を回転させる「回転照射」の条件で計算されますが、これはまさに個人線量当量と一致する値となります。

本資料への収録日：2017年3月31日



ホーム > 政策分野・行政活動 > 政策分野一覧 > 放射線・化学物質対策 > 放射線健康管理対策 > 放射線による健康影響等に関する統一的な基礎資料の作成 > 放射線による健康影響等に関する統一的な基礎資料(平成29年度版)の掲載について(お知らせ) > 放射線による健康影響等に関する統一的な基礎資料(平成29年度版、HTML形式)

第2章 放射線による被ばく
2.3 放射線の単位

様々な係数

放射線の単位 様々な係数

等価線量 (Sv) = 放射線加重係数 wR x 吸収線量 (Gy)

Table with 2 columns: 放射線の種類, 放射線加重係数 wR. Rows include gamma, X-ray, beta, proton, alpha, heavy ion, and neutron.

実効線量 (Sv) = Σ (組織加重係数 wT x 等価線量)

Table with 2 columns: 組織, 組織加重係数 wT. Rows include bone marrow, reproductive organs, bladder, esophagus, liver, thyroid, bone surface, brain, salivary glands, skin, and remaining tissues.

Sv:シーベルト Gy:グレイ

出典:国際放射線防護委員会(ICRP)2007年勧告

閉じる

国際放射線防護委員会(ICRP)が2007年に発表した勧告では、新たな放射線加重係数と組織加重係数が提示されています。その中では、α(アルファ)線は、同じ吸収線量のγ(ガンマ)線やβ(ベータ)線に比べ、人体に及ぼす影響は20倍に及ぶとされています。また中性子線の放射線加重係数も高く、エネルギーによってγ線やβ線の2.5~21倍もの人体影響を見込んでいます(上巻P36「グレイからシーベルトへの換算」)。

原爆被爆者の健康影響調査の結果、放射線により発がん影響が大きく出る臓器や組織が明らかになっています。こうした組織には、組織加重係数として大きな数値が割り当てられています。

また、原爆被爆者の二世、三世についても健康影響が調査されていますが、遺伝性影響は観察されていません。そのため、1990年勧告で発表された生殖腺の組織加重係数(0.2)に比べ、2007年勧告では値が引き下げられています(0.08)。このように実効線量を算出するために使われる係数は、新たな知見が得られれば見直しが行われています。

本資料への収録日:平成25年3月31日

改訂日:平成27年3月31日

前のページへ

次のページへ

放射線による健康影響等に関する統一的な基礎資料(平成29年度版)

- 第1章 放射線の基礎知識
第2章 放射線による被ばく
2.1 被ばくの経路
2.2 原子力災害
2.3 放射線の単位
2.4 線量測定と計算
2.5 身の回りの放射線
第3章 放射線による健康影響
第4章 防護の考え方
第5章 国際機関による評価
第6章 事故の状況
第7章 環境モニタリング
第8章 食品中の放射性物質
第9章 事故からの回復に向けた取組
第10章 健康管理



環境省(法人番号1000012110001)
〒100-8975 東京都千代田区霞が関1-2-2 中央合同庁舎5号館 TEL 03-3581-3451(代表) 地図・交通案内
環境省ホームページについて | 著作権・リンクについて | プライバシーポリシー | 環境関連リンク集

Copyright Ministry of the Environment Government of Japan. All rights reserved.

ホーム > 政策分野・行政活動 > 政策分野一覧 > 保健・化学物質対策 > 放射線健康被害対策 > 放射線による健康影響等に関する統一的な基礎資料の作成 > 放射線による健康影響等に関する統一的な基礎資料（平成29年度版）の掲載について（お知らせ） > 放射線による健康影響等に関する統一的な基礎資料（平成29年度版、HTML形式）

第2章 放射線による被ばく

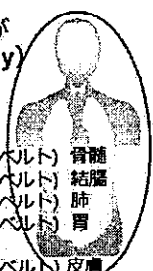
2.3 放射線の単位

等価線量と実効線量の計算

放射線の単位 等価線量と実効線量の計算


$$\text{実効線量 (シーベルト (Sv))} = \sum (\text{組織加重係数} \times \text{等価線量})$$

全身に均等にγ線が
1ミリグレイ (mGy)
当たった場合



実効線量 =
 0.12 × 1 (ミリシーベルト) 骨髄
 + 0.12 × 1 (ミリシーベルト) 結腸
 + 0.12 × 1 (ミリシーベルト) 肺
 + 0.12 × 1 (ミリシーベルト) 胃
 + 0.01 × 1 (ミリシーベルト) 皮膚
 = 1.00 × 1 (ミリシーベルト)
 = 1 ミリシーベルト (mSv)

頭部だけに均等にγ線が
1ミリグレイ (mGy)
当たった場合



実効線量 =
 0.04 × 1 (ミリシーベルト) 甲状腺
 + 0.01 × 1 (ミリシーベルト) 脳
 + 0.01 × 1 (ミリシーベルト) 唾液腺
 + 0.12 × 1 (ミリシーベルト) × 0.1 骨髄 (10%)
 + 0.01 × 1 (ミリシーベルト) × 0.15 皮膚 (15%)
 = 0.07 ミリシーベルト (mSv)

同じく

全身に均等にγ (ガンマ) 線が1ミリグレイ当たった場合の実効線量と、頭部だけに1ミリグレイ当たった場合の実効線量の計算方法を比較してみます。

γ線の放射線加重係数 (w_R) は1なので、全身に均等に1ミリグレイを浴びたということは、均等に1ミリシーベルト (1グレイ × 1 (w_R) = 1ミリシーベルト) を受けていたことを意味します。つまり、等価線量はどの臓器・組織でも1ミリシーベルトです。ここから実効線量を求めるには、組織ごとの等価線量に組織加重係数を乗じて足し合わせます。骨髄、結腸、肺、胃、乳房は、放射線により致死がんを誘発するリスクが高い組織なので、0.12という高い係数が、また、皮膚には全身分の皮膚に0.01という係数が割り当てられています。このように全臓器・組織の等価線量に組織加重係数を乗じて足し合わせると、実効線量は1ミリシーベルトになります。

一方、放射線検査で頭だけ1ミリグレイを受けたような場合には、甲状腺、脳、唾液腺といった頭部に存在する臓器や組織では、全体が放射線を受けるため、組織ごとの等価線量は1ミリシーベルトになります。それに対して、骨髄や皮膚のように頭部に全体の一部が存在する組織や臓器は、放射線を受けた部分の割合 (骨髄：10%、皮膚：15%) を乗じて等価線量を求めます。それぞれの等価線量と組織加重係数を乗じて、足し合わせると、実効線量は0.07ミリシーベルトになります。

(関連ページ：上巻P35「単位間の関係」)

本資料への収録日：平成25年3月31日

改訂日：平成27年3月31日

◀前のページへ

次のページへ▶

放射線による健康影響等に関する統一的な基礎資料（平成29年度版）

+ 第1章 放射線の基礎知識

- 第2章 放射線による被ばく

2.1 被ばくの程度

2.2 原子力災害

2.3 放射線の単位

2.4 線量測定と計量

2.5 身の回りの放射線

+ 第3章 放射線による健康影響

+ 第4章 防護の考え方

+ 第5章 国際機関による評価

+ 第6章 事故の状況

+ 第7章 環境モニタリング

+ 第8章 食品中の放射性物質

+ 第9章

事故からの回復に向けた取組

+ 第10章 健康管理

ページ先頭へ